



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 38 394 A1** 2004.04.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 38 394.8**
(22) Anmeldetag: **21.08.2003**
(43) Offenlegungstag: **15.04.2004**

(51) Int Cl.⁷: **F16B 19/14**
B62D 27/02, B62D 65/00

(66) Innere Priorität:
102 46 028.0 02.10.2002

(71) Anmelder:
**Dynamit Nobel AIS GmbH Automotive Ignition
Systems, 90765 Fürth, DE; Volkswagen AG, 38440
Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:
**Brede, Uwe, Dipl.-Ing., 90765 Fürth, DE; Lorenz,
Heinrich, 38448 Wolfsburg, DE; Jacob, Henning,
29386 Hankensbüttel, DE; Kempe, Ulrich, 38100
Braunschweig, DE; Kautz, Udo, 38165 Lehre, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

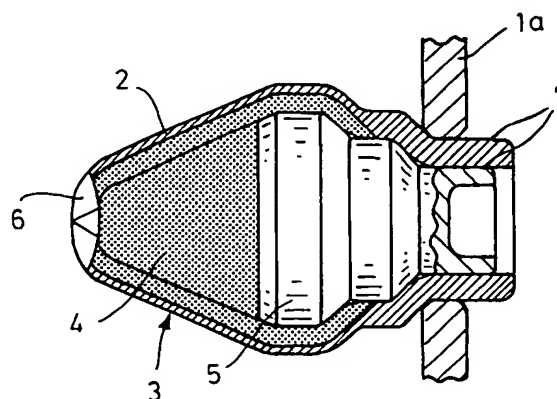
— DE 9 71 711 C
— DE 6 55 669 C
— DE 197 54 791 A1
— FR 27 13 724 A1
— US2003/00 17 029 A1
— US 49 09 686
— US 31 66 971
— US 28 42 022
— US 23 98 633
— US 23 87 742
— US 13 82 906

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Pyromechanisches Befestigungselement**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein pyromechanisches Befestigungselement zur unlösbaren festen mechanischen Verbindung zweier Bauteile, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement aus einem metallischen Mantel (2) besteht, in dessen Kopfteil (3) eine pyrotechnische Treibladung (4) angeordnet ist, die an einen Adapter (5) angrenzt und am hinteren Teil des Mantels (2) angrenzend an den Adapter (5) ein Befestigungsmittel für ein erstes Bauteil (1a) angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil (1a) und dem Adapter (5) ein zweites Bauteil (1b) aufschiebbar ist, wobei der Mantel (2) an seinem Kopfteil (3) in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben (6) aufweist, die bei Zündung der Treibladung (4) den Mantel (2) aufreißen und um den Adapter umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil (1a) mit dem zweiten Bauteil (1b) fest verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein pyromechanisches Befestigungselement zur unlösbaren festen mechanischen Verbindung zweier Bauteile.

[0002] Bei der Montage mechanischer Bauelemente werden vorzugsweise Verbindungen mit Schrauben und Muttern hergestellt. Speziell im Automobilbau sind jedoch oft schwer zugängliche Positionen der zu verbindenden Teile gegeben, so dass ein erheblicher Aufwand an Vorrichtungen, Schraubrobotern und Montageanlagen benötigt wird.

[0003] Ein wesentlicher Fortschritt könnte erzielt werden, wenn vor allem Teile, deren Verbindungspositionen praktisch nicht zugänglich sind, mit Befestigungselementen versehen sind, die sich nach dem Fügen aktivieren lassen und infolge einer Formänderung ein Verklebmen, Vernieten oder Verspannen der Bauteile bewirken.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein pyrotechnisch wirkendes Befestigungselement zu entwickeln, das nach einer gezielten Auslöseenergiezufuhr infolge des Druckaufbaus einer pyrotechnischen Explosivstoffladung so verformt oder verändert wird, dass Bauteile unlösbar fest miteinander verbunden sind.

[0005] Zum besseren Verständnis zeigt Fig. 6 am Beispiel eines Stoßfängerfrontendmoduls 9 eines Kraftfahrzeuges das technische Montageproblem der schwer zugänglichen Verschraubung mit Schrauben 11.

[0006] Das komplett bestückte Stoßfängermodul 9 wird hier an die Schottplatten 10 gefahren und mit Roboterhilfe verschraubt. Diese Montage ist teuer und zeitaufwendig.

[0007] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Befestigungselement zu finden, das für schwer zugängliche Montagepositionen ohne Werkzeugeinsatz eine feste mechanische Verbindung ermöglicht.

[0008] Gleichzeitig sollte das Element so geformt sein, dass es einerseits an einem der zu fügenden Bauelemente fest vormontiert werden kann und andererseits ein Justieren des anderen Bauelements zulässt.

[0009] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Befestigungselement aus einem metallischen Mantel besteht, in dessen Kopfteil eine pyrotechnische Treibladung angeordnet ist, die an einen Adapter angrenzt und am hinteren Teil des Mantels angrenzend an den Adapter ein Befestigungsmittel für ein erstes Bauteil angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil und dem Adapter ein zweites Bauteil aufschiebbar ist, wobei der Mantel an seinem Kopfteil in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben aufweist, die bei Zündung der Treibladung den Mantel aufreißen und um

den Adapter umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil mit dem zweiten Bauteil fest verbunden ist.

[0010] Zur Suchhilfe bei der späteren Anwendung ist das Kopfteil des Mantels bevorzugt konisch ausgebildet.

[0011] Der Mantel des Befestigungselements ist vorteilhaft im Tiefziehverfahren hergestellt, wobei der Adapter mit Presssitz im Mantel eingebettet ist.

[0012] Zur einfachen Anzündung der pyrotechnischen Treibladung ist vorteilhafterweise die Treibladung mit einer punktförmigen Wärmequelle anzündbar, wobei die Wärmequelle bevorzugt ein Laserstrahl eines Lasers ist.

[0013] Das Befestigungsmittel für das erste Bauteil ist bevorzugt ein Bördelrand. Es kann jedoch auch jede andere Befestigungsart verwendet werden.

[0014] Um auch ungenauere Fügebauteile verbinden zu können, ist vorteilhafterweise angrenzend an das zweite Bauteil eine schwimmende Scheibe als Gegenlager auf den Adapter aufgeschoben.

Ausführungsbeispiel

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0016] Fig. 1 zeigt eine typische Prinziplösung des erfindungsgemäßen „Pyromechanischen Befestigungselementes“:

Das pyromechanische Befestigungselement besteht aus einem nach dem Tiefziehverfahren hergestellten Mantel 2 mit konischem Kopfteil 3 als Suchhilfe bei der späteren Anwendung. Der Mantel 2 besitzt Sollbruchkerben 6, die ein gezieltes Aufreißen gewährleisten. Im vorderen Bereich ist der Treibsatz 4 angeordnet. Ein Adapter 5 schließt mit Presssitz die Ladungskammer ab. Nach dem Laden des Treibsatzes 4 und Einpressen des Adapters 5 wird der Mantel 2 am hinteren Bereich formschlüssig auf den Adapter 5 gedrückt. Das Element ist damit zur Vormontage an einem Bauteil 1a vorbereitet. Zur Befestigung des ersten Bauteils 1a ist ein Bördelrand 7 vorgesehen.

[0017] Die Fig. 2 (Ausführungsbeispiel 1) zeigt das erfindungsgemäße Befestigungselement vormontiert an einem Schottplattenblech als erstes Bauteil 1a und mit aufgeschobenem zweiten Bauteil 1b und schwimmender Scheibe 8 als Gegenlager.

[0018] Fig. 3 zeigt das Befestigungselement nach der Auslösung der Treibladung 4, wodurch sich eine Vernietung ergibt.

Funktion:

[0019] Wird nach dem Fügen der Blech-/Bauelementeteile das pyromechanische Befestigungselement mit einer punktförmig wirkenden Wärmequelle (z. B. Laser) beaufschlagt, deren Leistungsdichte so hoch ist, dass sie den Mantel 2 punktförmig zum Glühen bringt, entzündet sich die Treibladung 4. Je nach Art der pyrotechnischen Treibladung wird, zeitlich gesteuert, ein schneller Hochdruck erzeugt. Die vorge-

kerbten Spreizelemente des Mantels 2 werden hoch beschleunigt und biegen sich infolge des gezielt ausgewählten Materials scharf um. Der vorher lose Verbund wird praktisch vernietet. Es kann, wie im Beispiel Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt, von Vorteil sein, eine sogenannte „schwimmende Scheibe“ 8 als Gegenhalter vorzusehen, um auch ungenauere Fügeteile zu verwenden.

[0020] Die Fig. 4 und 5 zeigen die Wirkung des Befestigungselementes ohne Gegenhaltescheibe.

geschoben ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Pyromechanisches Befestigungselement zur unlösbaren festen mechanischen Verbindung zweier Bauteile (1a, 1b), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungselement aus einem metallischen Mantel (2) besteht, in dessen Kopfteil (3) eine pyrotechnische Treibladung (4) angeordnet ist, die an einen Adapter (5) angrenzt und am hinteren Teil des Mantels (2) angrenzend an den Adapter (5) ein Befestigungsmittel für ein erstes Bauteil (1a) angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil (1a) und dem Adapter (5) ein zweites Bauteil (1b) aufschiebbar ist, wobei der Mantel (2) an seinem Kopfteil (3) in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben (6) aufweist, die bei Zündung der Treibladung (4) den Mantel (2) aufreißen und um den Adapter (5) umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil (1a) mit dem zweiten Bauteil (1b) fest verbunden ist.

2. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopfteil (3) des Mantels (2) konisch ausgebildet ist.

3. Befestigungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (2) im Tiefziehverfahren hergestellt ist.

4. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (5) mit Presssitz im Mantel (2) eingebettet ist.

5. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die pyrotechnische Treibladung (4) mit einer punktförmigen Wärmequelle anzündbar ist.

6. Befestigungselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmequelle ein Laserstrahl eines Lasers ist.

7. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmittel ein Bördelrand (7) ist.

8. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass angrenzend an das zweite Bauteil (1b) eine schwimmende Scheibe (8) als Gegenlager auf den Adapter (5) auf-

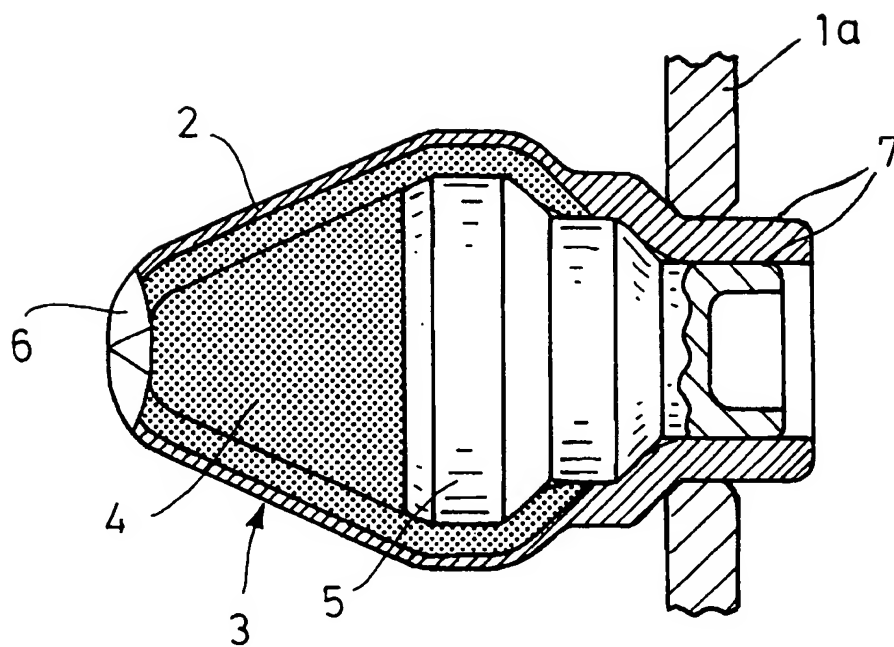


Fig.1

Fig.2

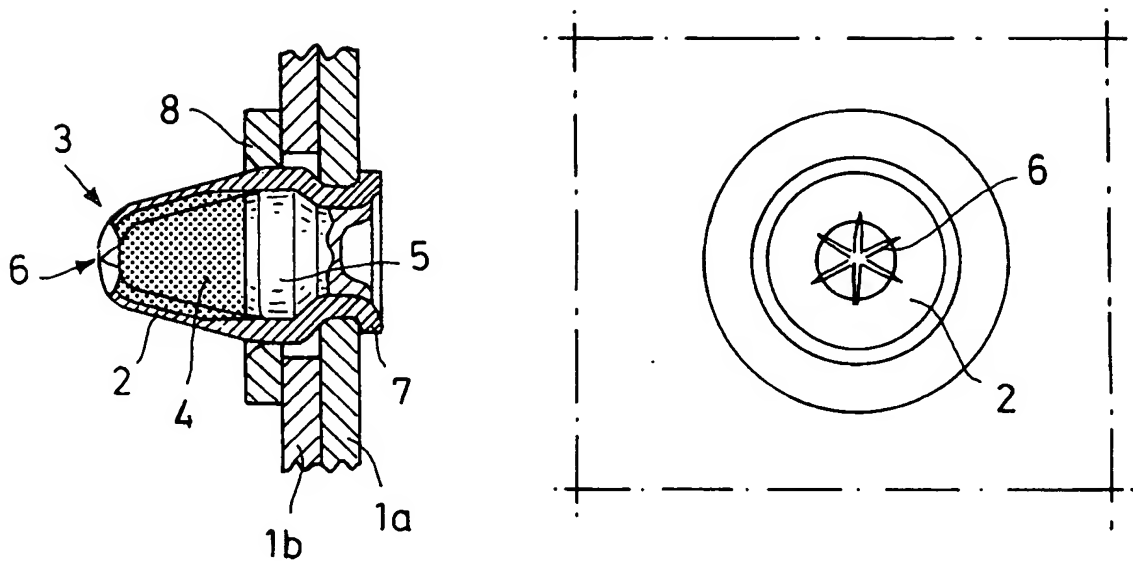


Fig.3

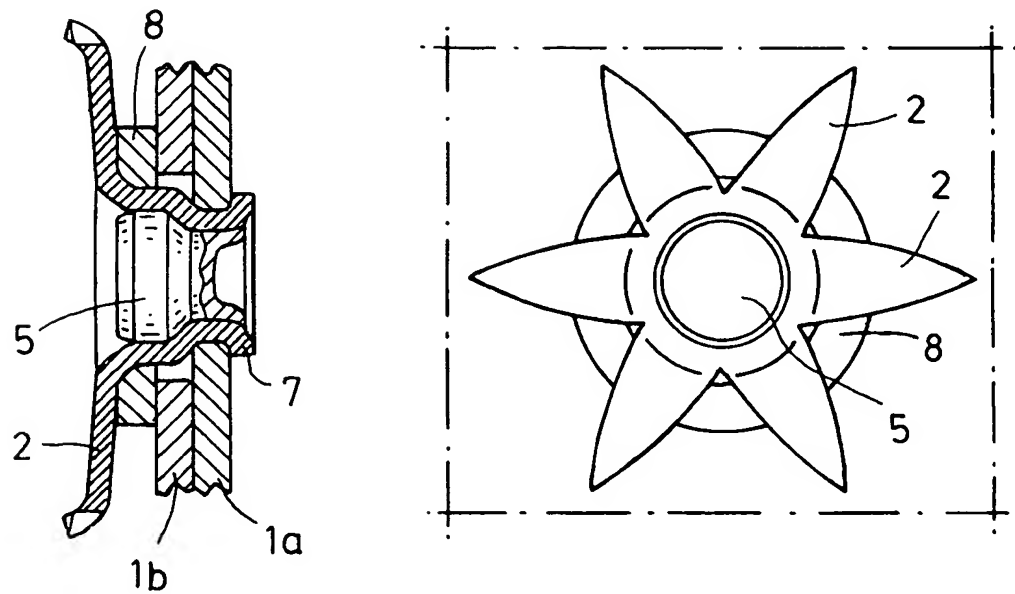


Fig.4

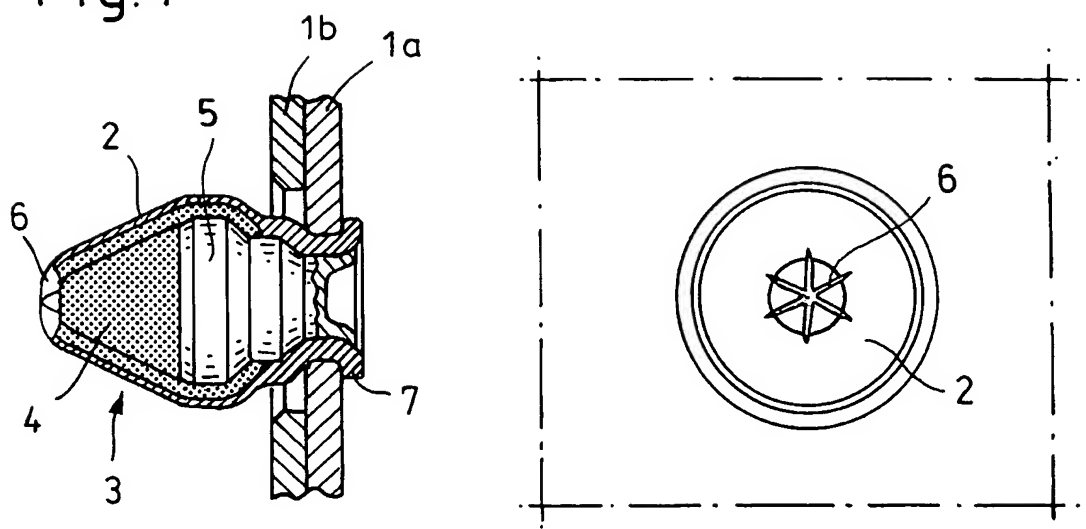
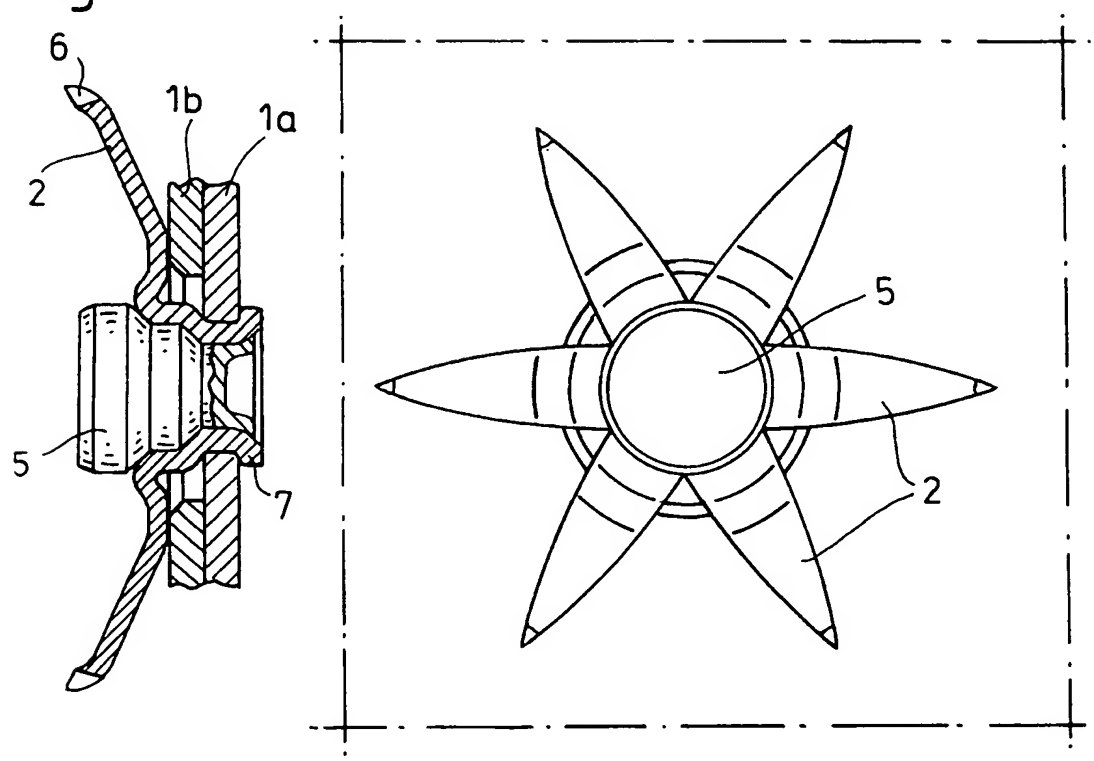


Fig.5



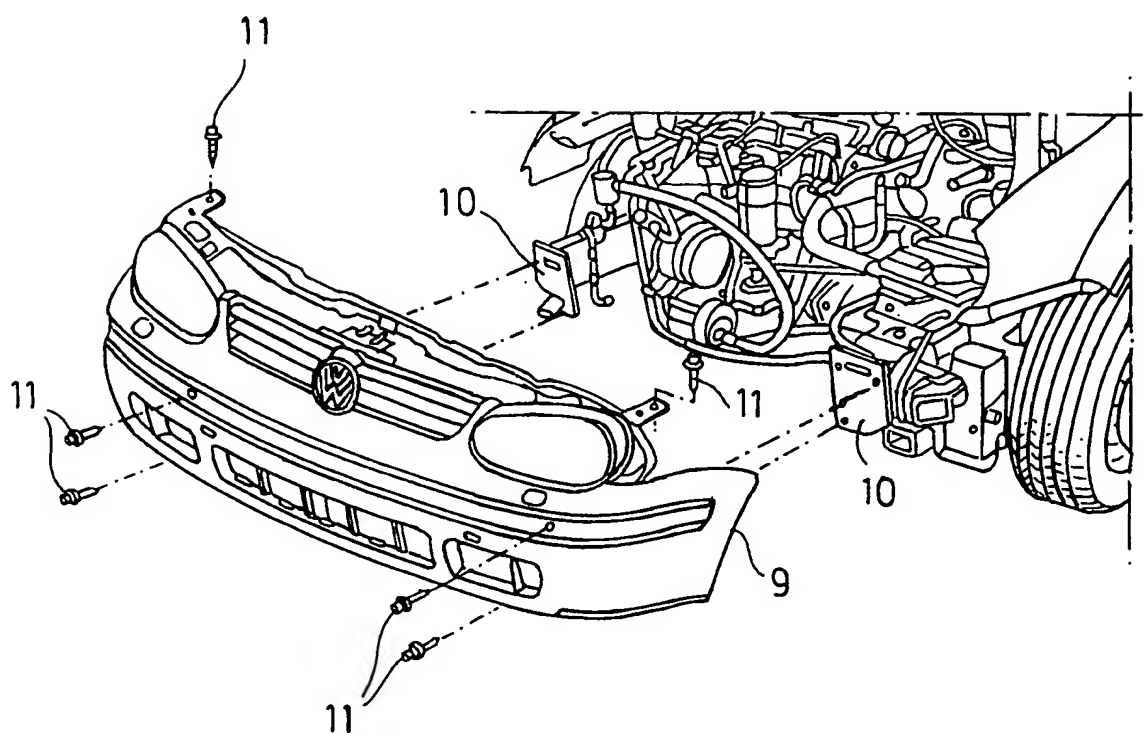


Fig.6